الجماهيرية العربية الليبية الاشتراكية العظمى
الهيئة القومية للبحث العلمي
المركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء

إيجاد بدايات الشهور القمرية

حسن مفتاح حمد
منصور محمد أشقيفه
محمد عبدالقادر الحشاني
2003 ف

إيجاد بدايات الشهور القمرية

الخلاصة

الغرض من هذه الورقة هي إيجاد لحظة الأقتران بكل دقة ممكنـة وأسـتخدام هـذه اللحظة في إيجاد بداية الشهور القمرية مع الأخذ فـي الأعتبـار الضـوابط اللازمـة والخاصة بالرؤية .

وتمثل نتائج هذه الورقة خلاصة خطة بحثية معتمدة من المركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء . حيث أن هذا العمل هو أحد أهتمامات المركز الليبي للإستشعار عن بعد وعلوم الفضاء منذ عام 1994 ف .

في البداية قمنا بدراسة شاملة لأغلب الطرق اللازمة لتحديد موقع الشـمس والقمـر نسبة للأرض بدقة مناسبة .

وقد تم تحديد لحظة الأقتران نسبة للموقع ، وبمقارنة الحسابات وجد أن الخطأ النسبي لا يزيد عن دقيقة زمنية واحدة مع أضافة بعض التصحيحات المهمة لمدار القمر ، وذلك بأستخدام نظرية براون مع التركيز على الحدود المهمة للمدار .

إيجاد بدايات الشهور القمرية

المقدمه

الحمد والصلاه والسلام على عباده الذين إصطفى ، قال تعالى في كتابه الكـريم سورة يس آيه رقم (39 ، 40) (والقمر قـدرناه منـازل حتـى عـاد كـالعرجون القديم لا الشـمس ينبغي لهـا أن تـدرك القمـر ولا الليـل سـابق النهـار وكل في فلك يسـبحون) . إن الشمس والقمر آيتان من آيات ا تعالى ويعتبـران في طليعة الأجرام السماوية التي لفتت نظر الإنسان منذ الأزل وكانـت مثـار دهشـته وأستأثرت بإهتمامه وذلك لقربها منه ولما لهما من تـأثير كبيـر جـدا" علـى حياتـه وأحاسيسه ومشاعره الوجدانية ، وأستغل الانسان حركة كل مـن الشـمس الظاهريـة وكذلك حركة القمر بدقة عندما قلب نظره في اقطار السموات للاستفادة منهما في تنظيم اوقاته والتعرف على اتجاهاته .

إن المواقيت نعمة من ا عظيمة ومنحة كبرى لا يدركها ولا يستفيد منها إلا مـن وفقهم ا لذلك ولا يمكن تحديدها بدقة على سطح الارض إلا من خلال تحديد مواقـع الأجرام السماوية الثلاثة وهي الشمس والقمر والأرض . ومنذ القدم كان الأنسان يقـوم ببعض هذه الحسابات لأنها كانت أساسية لتحديد التقاويم وحساب بـدايات الشـهور ولا تزال العديد من الشعوب حتى يومنا هذا تتخذ من الشهورالقمرية أساسا" فـي تقويمهـا وخاصة المسلمون حيث ترتبط أغلب العبادات والمناسـبات الدينيـة أرتباطـا" وثيقـا" بالشهور القمرية كالصيام والحج والأعياد كما قال تعالى في كتابه العزيز فـي سـورة البقرة آيه رقم (189) (يسـألونك عـن الأهلـه قـل هـي مواقيـت للنـاس والحج) . وأيضا" هناك الكثير من المعاملات والعلاقات الأسرية مثل النفقة والعدة كما قال تعالى في سورة الطلاق آيه رقم (4) (والائـى يئسـن مـن المحـيض مـن نسـائكم إن أرتبـتم فعـدتهن ثلاثـة أشـهر والائـى لـم يحضـن وأولات الأحمال أجلهن أن يضعن حملهـن ومـن يتـق الله يجعـل لـه مـن أمـره يسـرا") .

إن المقصود بالحساب في هذه الورقة البحثية هو إيجاد لحظة أقتران القمر والشمس للمشاهد فوق سطح الأرض وهو أيضا" ما يسمى بإجتماع النيرين (الشـمس والقمـر) وهذا لا يتم إلا عندما يقع هذان الجرمان في نفس البرج لقوله تعالى في سورة الرحمن آيه (5) (الشـمس والقمـر بحسـبان) وقوله تعالى فى سورة يونس آيه رقم (5) (هو الذى جعل الشمس ضياءا" والقمر نورا" وقدره منازل لتعلموا عدد السـنين والحسـاب مـا خلـق الله ذلـك إلا بـالحق يفصـل الآيـات لقـوم يعلمون) ، فهو صريح فى إثبات هذا النوع من الحساب وإفادته للعلم بضبط السـنين والشهور ، ولهذا قال بعض العلماء فى حديث رسول ا (عن نافع عن عبدا بن عمر

رضى ا عنهما قال : قال رسول ا صلى ا عليه وسلم : الشهر تسع وعشرون فإذا رأيتم الهلال فصوموا وإذا رأيتموه فأفطروا فإن غم عليكم فأقدروا له). ورد فى صحيح مسلم والبخارى أى فأقدروه بحساب المنازل .

قبل البدء في الحسابات الفلكية لتحديد بداية الشهور نلقي نظرة بسيطة عـن القمـر التي قد تساعدنا في فهم هذه الحسابات ، فالقمر جرم مظلم لا يضيء بذاته بل يعكـس ضوء الشمس الساقط عليه الى الأرض فيصبح مرئيا" بالنسبة لنا وهذه الأضاءة وأتساع مساحتها تختلف بإختلاف زاوية موقع القمر اليومي من الأرض والشمس مما ينشأ عنه ظاهرة أختلاف الجزء المضيء من قرص القمر (أطوار القمر القمر) .

من المتابعة اليومية المنتظمة للقمر في السماء نلاحظ بأن هناك حركتين ظاهيريتن للقمر ، الحركة الأولى سيرى فيها الراصد أن القمر يشرق من الشرق ثم يتحرك بأتجاه الغرب عبر السماء ، ويغرب في الغرب ، وهذه الظاهرة تحدث يوميا" والحركة الثانية سيلاحظ فيها الراصد أن القمر يغير من موقعه في السماء نسبة الى بعض النجوم الثابتة بمقدار 13 درجة في اليوم بأتجاه الشرق نتيجه لأن القمر يتحرك نسبة الـى الشـمس يوميا" كلما تحركت الأرض في مدارها حول الشمس سنويا" آخذة" معها القمر .

إن بناء نظرية كاملة أو وصف تحليلي لحركة القمر يحتوي على كـل التـأثيرات الناتجة عن الشمس والأرض والكواكب وشكل كل من الأرض والقمـر ، يعتبـر مـن أصعب ما يمكن أن يتم في مجال الفلك ، فهناك الكثيرون حاولوا الوصول الـى هـذا الغرض ومنهم على سبيل المثال لا الحصر نيوتن ، إليور، كليريوت ، هانسن ، هيـل وبراون وغيرهم ممن حاولوا حل المشكلة بأستخدام طرق مختلفة ولكن مازالت نظريـة براون وجداوله لحركة القمر والتي نشرت في عام 1919 ف تعتبر من أهم الأعمال في هذا الخصوص ، ولقد أحتوت نظريته على 1500 حدا" منفصلا" لمعالجـة التـأثيرات المختلفة على مدار القمر ، ومازالت تستعمل حتى الآن وخاصة في إعـداد الجـداول القمرية .

أطوار القمر

من المعروف لدينا ومن خلال دراسة هذا الجرم القريب منـا بأنـه جسـم معـتم (مظلم) ولكنه يعكس ما يسقط عليه من أشعة الشمس الى الأرض عندها نشاهده منير وعاكسيته لأشعه الشمس تعادل (% 0.01) ومن خلال نسبة هذه الإضاءة المنعكسة من على سطحه نستطيع تحديد أطوار القمر (تحديد عمره خلال دورته بمداره). كما قـال تعالى في سورة يس آيه رقم (39) (والقمر قدرناه منازل حتى عاد كـالعرجون القديم) . فالقمر وهو يتحرك بمداره الإهليجى حـول الأرض (الشـهر الإقترانـي 29.53059 يوما") أنظر الجدول رقم (1) فإنه يستمد ضوءه من أشعة الشمس الساقطة عليه فتحدث بشكله الظاهري لنا تغييرات مختلفة من سطحه المضيء وذلك كـأطوار نراها من على سطح الأرض ، بمعنى آخر بأن الحركة الظاهرية اليومية للقمر بإتجـاه الشرق تعطي تغييرات في شكل الإنارة لقرص القمر وهذه التغييرات تعـرف بـأطوار القمر . ولا يمكن مشاهدة الا وجها" واحدا" للقمر نظرا" لتـزامن حركتـه المداريـة بالنسبة لنجم ثابت وحركته حول نفسه (27.32 يوما") فالوجه القمري المقابل للشمس يكون دائما" منيرا" . ونشاهد هذا الوجه من على سطح الأرض وتتوقف نسبة إضـاءته على موقع القمر بالنسبة للشمس والأرض . ومن خلال معرفة أطوار (أوجه) القمر تبين بأن القمر يتأخر في شروقه كل يوم عن اليوم السابق بمقدار متوسـط 51 دقيقـة تقريبا" أي أن موقع القمر يظهر يوميا" متأخرا" في شروقه بالنسبة للنجوم بمقدار متوسط 51 دقيقة في إتجاه الشرق .

ومن خلال الملاحظة والمشاهدة اليومية للقمر تبين بأن له 8 اطوار منها 4 رئيسية و 4 فرعية انظر الجدول رقم (2) .

الاطوار الأربع الرئيسية :

(1) المحاق :

عندما يكون القرص القمري مظلم تماما" فلا يمكن مشاهدة هذا الوجه وعندها يكون القمر واقعا" مابين الأرض والشمس وعلى إستقامة واحدة ، وهو مـا يعـرف بحالـة الإقتران وعندها يشرق القمر ويغرب مع شروق وغروب الشمس انظر الشكل (1) .

(2) التربيع الأول :

بعد حوالى 7.5 يوم من الوجه الرئيسى الأول "المحاق" يشرق القمر ويرى عاليـا" في الجهه الغربية من السماء كل يوم بعد غروب الشمس وعندما يقطع القمر $\frac{1}{4}$ المسافة بمداره حول الأرض ويكون على بعد 90 درجه شرق الشمس وعندها يمكـن مشـاهده نصف قرص القمر الأيسر منير والنصف الآخر مظلم ويكون شروقه عنـد الظهيـره وغروبه عند منتصف الليل .

(3) البدر :

بعد حوالى 7.5 يوم من الوجه السابق تزداد الإنارة وعندها يقطع القمر $\frac{1}{2}$ المسـافة بمدار حول الأرض ويكون على بعد 180 درجه من الشمس (فـى الإتجـاه الآخـر للأرض) وهو ما يعرف بحالة الإعتراض وتكون الأرض ما بين القمر والشمس على أستقامة واحدة ويكون كل قرص القمر مضىء ويكون شروقه عنـد غـروب الشـمس وغروبه عند شروقها .

(4) التربيع الثانى :

بعد 7.5 يوم من الوجه السابق تأخذ الإنارة في التناقص ونجد أن النـور لـم يعـد يغطي الا النصف الأيمن فقط من سطح القمر ويلاحظ بأن شروقه يتـأخر حـوالي 5 ساعات تقريبا" بعد غروب الشمس كما أنه يشاهد نهارا" وهو يتحرك شيئا" فشيئا" بإتجاه الأفق الغربي .

الأطوار الأربع الفرعية :

(1) هلال أول :

هو أول الأوجه ويأتي بعد الوجه الرئيسى الأول المحاق ويرى هذا الوجه في الأفق الغربي بعد غروب الشمس بقليل وبالقرب من المكان الذى تغرب به الشـمس . وقـد أنارت الشمس أقصى الطرف الأيسر منه فجعلته على شكل هلال دقيق ولا يلبث بعـد ذلك أن يغيب تحت الأفق الغربي ، ويكون تحدبه في ناحية الأفق الغربي .

(2) أحدب أول :

بعد وجه التربيع الأول تزداد نسبة الإنارة أو القسم المضىء من سطح القمر ويشاهد بعد غروب الشمس ولكن بعد فترة . ويكون أقرب الى الأفق الشرقى حيث يصبح القسم الأكبر منه منيرا" .

(3) أحدب أخير :

بعد إكتمال القمر بدرا" تأخذ إضاءة القمر بالتناقص مرة أخرى يومـا" بعـد يـوم وأول جزء من قرص القمر يبدأ بالتناقص في الإضاءة هو الجزء الأيسر منه .

(4) هلال أخير :

يأتي هذا الطور بعد أيام من الطور الرئيسى (تربيع أخير) ويلاحظ بأن النور لـم يغطي الا قسما" صغيرا" من طرفه الأيمن ، ويرى في النهار ويكون تحدبه في ناحيـة الأفق الشرقي .

وصدق ا العظيم القائل في كتابه العزيز واصفا" وضع القمر بجميع أوجهـه فـي سورة يـس آيـه (39 ، 40) (والقمـر قدرنـه منـازل حتـى عـاد كـالعرجون القديم * لا الشـمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليـل سـابق النهـار وكل في فلك يسـبحون) .

مدار القمر

كما هو معروف أن القمر يتحرك خلال مداره الأهليجي حول الأرض دوره كاملـه في 29.53059 يوما" (الشهر الأقترانى) ، ولكن من خلال متابعتنا لهـذا المـدار مـن خارج المجموعة الشمسية فإننا نشاهد القمر يتحرك حول الشمس في مدار لولبي كما في الشكل (2) وأيضا" كما هو معروف لدى الفلكيين بأن مستوى مدار القمر يميل بزاويـة متوسطة تقدر بحوالى 5.145396 درجة عن مستوى الدائرة الكسوفية ، وبسبب تـأثير جذب كل من الشمس والأرض على حركة هذا الجرم الصغير (نسـبة لهمـا) فلهـذا يتقاطع المداران (مدار الأرض والقمر) في نقطتين تسميان بالعقلتين (العقدتين) أحداهما صاعدة والتي منها يصعد القمر من الجنوب الى الشمال بينما الأخرى هابطة والتي منها يهبط القمر من الشمال الى الجنوب وهو يتحرك في مداره أنظر الشكل (3) . والخـط الواصل بين العقلتين يعرف بخط العقلتين ، وهذا الخط غير ثابـت بـل إنـه يتقهقـر (يتراجع) في اتجاه الغرب بمعدل 0.05295378 درجة لكل يوم ويرجع هذا الخط إلى موضعه السابق كل 18.6 سنه تقريبا" أو بمعنى آخر فإن كل مـن العقلتـين يتبـادلان مواضعهما كل 9.3 سنه تقريبا".ومن خلال المدار الظاهري للقمر (مدار أهليجي) نرى بأن حركة القمر غير منتظمة (السرعة غير منتظمة) ، ولهذ نفترض وجود قمر آخـر خيالي (متوسط) يتحرك بسرعة منتظمة (مدار دائرى) ويتم دورة كاملة في نفس الوقت الذى يستغرقه القمر الحقيقي لأتمام دورة واحدة حول الأرض ويتطابق القمر الحقيقـي مع الخيالي عند نقطتين هما الحضيض والأوج بالنسب للأرض ، وسبب أفتراضـنا أن القمر الخيالي يتحرك في مدار دائري حتى تكون الحركة منتظمة (السرعة منتظمة) .

عند حساب مدار القمر لابد من أن نقوم بحساب إحداثيات موقع الشمس في السـماء والتي نحتاج إليها في تصحيح وإيجاد إحداثيات موقع القمر بمداره في السـماء والـذي تحدث به الكثير من الإضطرابات والتشويهات بسبب قوى الجذب الواقعة عليه . وأغلب عناصر مدار القمر تعانى تغيرات دورية فلهذا فإن جميع عناصر مدار القمر تحتاج الى تصحيحات . فهناك أربع تصحيحات رئيسية للإضطرابات والناتجة من جذب الشـمس على مدار القمر الظاهرى حول الأرض وهو تصحيح التفاوت Ev (Evection) وهـو ناتج عن التغير فى درجة الإبتعاد (e) عن الدائرة لمدار القمر(Eccentricity) وقيمة هذا التصحيح صغيرة جدا" ولكن للدقة لا يمكن اهمالها . والتصحيح الثـاني ويعـرف بالمعادلة السنوية (Ae (Annual equation وهي ناتجة من تغير المسافة بين الشمس والأرض عند دوران الأرض حول الشمس في مدار قطع ناقص (اهليجي) ، والتصحيح الثالث والناتج عن تأثير مجال جذب الشمس للقمر فعندما يكون القمر في جانـب مـن الأرض وقريبا" للشمس عندها يكون تأثير قوة جذب الشمس أكبر قليلا" عنهـا عنـدما يكون القمر في الجانب الآخر من الأرض وبعيدا" عن الشمس ويعرف هـذا التصـحيح بالإنحراف (v (variation . وكل التصحيحات السابقة بالإضافة الى التصحيح الرابـع وهو معادلة المركز (Ec (Equation of Center تؤثر على حساب زاويـة الشـذوذ المتوسطة للقمر بمقدار 9 درجات تقريبا" ، ولحساب موقع القمر بدقة تصـل إلـى $\frac{1}{5}$ درجة (12 دقيقة قوسية) يجب إضافة تصحيحين آخرين وهما A3 والناتج من التباين

في حركة القمر خلال مجال جذب الشمس وA4 الناتج عن تأثير مجال جذب الشـمس للقمر عندما يكون في الجانب القريب من الشمس في مداره حول الأرض ولكن العـالم براون في عام 1919 ف تمكن من حساب عناصر مدار القمر وأجرى أكثر من 1500 تصحيح لأغلب الإضطرابات التي تحدث للقمر خلال حركته المدارية وقد وضع جداول مفصلة لهذه التصحيحات لتحدد موقع القمر بدقة عالية جدا" .

$$\lambda_m = L' + \sum a_{ijk\ell} \sin(i \times M' + j \times M + k \times F + \ell \times D)$$

$$\beta_m = \sum b_{ijk\ell} \sin(i \times M' + j \times M + k \times F + \ell \times D)$$

$$\sin \pi_m = \sin \pi_\circ + \sum c_{ijk\ell} \cos(i \times M' + j \times M + k \times F + \ell \times D)$$

$$\sin \pi_\circ = 3422.485 \times \sin(1'')$$

حيث أن قيمة $\sin \pi_\circ$ هي القيمة المعتمدة حسب توصية الأتحاد الدولي للفلكيين

λ_m تمثل خط الطول السماوي للقمر

β_m تمثل خط العرض السماوي للقمر

π_m تمثل الأختلاف الظاهري للقمر

i ، j ، k ، ℓ تمثل أعداد صحيحه

هذه العناصر تمثل عناصر المدار الحقيقي (الظاهري أو كما يرى من على سـطح الأرض) وهي تعتمد على عناصر المدار المتوسط للقمر وقد تم حساب هذه العناصـر عند لحظة الاقتران (المحاق) للسـنوات (2003 – 2004 ف) أنظـر الجـداول (5) وللتحويل يتم إجراء بعض التصحيحات الناتجة من تأثير كـل مـن الشـمس والأرض والكواكب الأخرى .

من الشكل (3) E تمثل الأرض وتقع في منتصف الكرة السماوية N'SN , γN'mAN هي مستويات لمداري الشمس والقمر اللذان يقطعان الكرة السماوية على التوالى .

S تمثل الموقع الظاهري للشمس.

M تمثل الموقع الظاهري للقمر .

A تمثل أقرب نقطة للقمر فى مداره من الأرض(الحضيض).

N , N' تمثل العقلة الصاعدة والهابطة على التوالى.

γ تمثل نقطة الإعتدال الربيعي (خط الطول يساوي صفر).

ولتبسيط الحسابات نفترض أن كل من الشمس والقمر يكونان في مدار حول الأرض ، وفي هذه الحالة يسمى المدار بالمدار المتوسط ، ويعرف بستة عناصر وهي كالتالي :

1. المسافة المتوسطة بين الأرض والقمر (a) .
2. ميل مستوى مدار القمر على مستوى مدار الأرض أي الشمس (i).
3. مركز الإبتعاد عن الدائرة (e) .

وهذه العناصر تتغير تغيرا" بطيئا" مع الزمن ، ولهذا فإنها تعتبر ثابتة.

أما العناصر الثلاثة المتبقية فهي :

4. خط الطول المتوسط للقمر(L').
5. خط الطول للعقلة الصاعدة (Ω).
6. خط الطول لنقطة الحضيض (Γ ').

وهذه العناصر المتبقيه يمكن حسابها بإفتراض نقطة البدايه (الحقبه) حيث تبدأ منها كل الأحداث مع ملاحظة أن هذه النقطه (الحقبه) قد تكون في الماضي او في المستقبل .

وفي هذه الورقة تم أختيار اللحظه أي النار (يناير) 1.5 عـام 2000 ف كنقطـة بدايه ، وبالتالي فإننا قمنا بحساب العناصر المتوسطه لمدار القمر رجوعا" إلـى هـذه النقطه من العلاقات التاليه :

$$L' = L_\circ' + 13.17639686\ ND$$
$$\Omega = \Omega_\circ - 0.05295378\ ND$$
$$\Gamma' = \Gamma_\circ' + 0.11140444\ ND$$

حيث $\Gamma_\circ', \Omega_\circ , L_\circ'$ تمثل عناصر مدار القمر المتوسط عند الحقبة ، أنظـر جـدول رقم (4) .

وبما أن هذه الإزاحات تمثل زوايا فهي تكون محصورة بين (0 - 360 درجـه) وأى قيمه خارج هذا المدى يتم تصحيحها ، وبالإضافه إلى هذا فإن هذه الإزاحات تتغير على مدار دائرى متوسط وعليه فإنها تتغير بقيم منتظمه .

حيث ND هى عدد الإيام التي مرت منذ نقطة البدايه (الحقبه)

$$ND = JDE - JDE_\circ$$

حيث $JDE_\circ$ هو عدد الأيام الجيولوسية التي مرت منذ بداية الحقبه (أول أي النار عام 2000 عند الظهر) .

JDE هو عدد الإيام الجيولوسيه عند اللحظه المراد الحساب عندها .

إن العلاقات السابقه تعطي عناصر المـدار المتوسـط للقمـر عنـد أي لحظـه ، وبالإضافه إلى هذه العناصر الرئيسيه هناك عناصر مساعده أخرى (إزاحات زاويـه) ومنها على سبيل المثال لا الحصر :

1. بعد القمر عن العقله الصاعده (F) .
2. زاوية الشذوذ المتوسطه للشمس (M) .
3. زاوية الشذوذ المتوسطة للقمر (M')

وهذه العناصر يمكن ايجادها من العلاقات التالية :

$$M = 2.5534 + 0.9856473 \times ND$$
$$M' = 201.5643 + 13.06499325 \times ND$$
$$F = 160.7108 + 13.2293505 \times ND$$

وبالإضافه إلى هذه العناصر قمنا أيضا" بإيجادهـا عنـد لحظـة أول أقتـران للحقبـه (6 أي النار عـام 2000 ف ، علمـا" بـأن $JDE_\circ$ عنـد هـذه اللحظـة يسـاوي 2451550.09765) وهي كالتالي :

$$L' = 285.486 + 13.17639686 \times ND$$
$$\Omega = 124.775 - 0.05295378 \times ND$$
$$\Gamma' = 83.922 + 0.11140444 \times ND$$

وقيمة هذه العناصر المتوسطه عند الإقتران تعتبر مفيدة جدا" في حساب الشهور القمريه والكسوفات الشمسيه . وقد قمنا بحساب هذه العناصر عند لحظـة الإقتـران للسـنوات (2003-2004 ف) ، أنظر الجدول رقم (4) .

الحسابات

إن بداية الشهر القمري تعتمد على موقعي الشمس والقمـر نسـبة إلـى الأرض . وينتج عن حركة القمر نسبة إلى الشمس أربعة أطـوار رئيسـيه هـي الإقتران ، الإعتراض ، التربيع الأول ، والتربيع الأخير ، ومن هـذه الأطـوار يعتبر الإقتران لحظة مهمة في حساب أي شهر قمري بصفة عامه وهو يعتبر من أحدى التطبيقات المهمه لمدار القمر .

في بداية حساباتنا للحظة الأقتران افترضنا أن عدد الدورات التي عملها القمر منذالحقبه المختاره هو K (حيث K إى عدد صحيح) ويعتمد على عدد القرون الجوليوسيه T وتعطى قيم كل من K ، T من العلاقات التاليه على التوالي :

$$K = (YEAR - 2000) \times 12.3685$$

$$T = \frac{K}{1236.85}$$

مع مراعاة الدقه العاليه في حساب قيمة T لأن أي خطأ في دقة قيمة T يؤثر على زمن الإقتران وموقع القمر ايضا" ، وعلى سبيل المثال لو أخذت سبعة أرقام بعد العلامه العشريه فإن الخطأ في الزمن سوف يكون حوالي خمس دقائق ، ولكن عندما نأخذ تسعة أرقام بعد العلامه العشريه فإن هذا الخطأ يتقلص إلى حوالي ثلاثة ثواني زمنية فقـط ، أما بانسبه للتأثير على موقع القمر فلو أخذت سبعة أرقام بعد العلامه العشريه فإن الخطأ في موقع القمر سوف يكون حوالي ثلاثة دقائق قوسيه ، أما إذا أخذت تسعة أرقام بعـد العلامه العشريه فإن هذا الخطأ يتقلص ألى حوالي ثانيتين قوسيتين فقط . وبعد حسـاب اللحظه المتوسطه للإقتران ($JDEM$) .

حيث $$JDEM = f(K, T)$$

نقوم الأن بحساب لحظة الإقتران الحقيقيه $JDET$ وذلـك بإضـافة التصـحيحات (ΔJDE) إلى لحظة الإقتران المتوسطه . ثم بعد ذلك نقوم بتحويل لحظة الإقتـران الحقيقيه والمقاسه باليوم الجوليوسي إلى التقويم الإفرنجى ، ويسمى زمن هذه اللحظـه بالزمن الديناميكى (TD) . انظر الجدول رقم (3) .

إن الإختلاف في الرؤية وخاصة بالعين المجردة (الرؤية العينية) أدى الـى قيـام عدة مؤتمرات إسلامية لمناقشة الرؤية والحساب ومنها على سـبيل المثـال لاالحصـر مؤتمر اسطنبول ومؤتمر كوالالمبور ومؤتمر الكويت عام 1989 ف وقد توصلت هـذه المؤتمرات جميعها إلى توصيات يجب مراعاتها عند الأخذ بالحساب . وقد رأينـا أنـه يمكن تصنيف هذه التوصيات إلى توصيات ضرورية وتوصيات يفضـل الأخـذ بهـا والتوصيات الضرورية هي :

1- أن تكون الرؤية بعد لحظة الأقتران (البداية الفلكية) ولاعبرة للرؤية قبـل هـذه اللحظة كما أنه أيضا لايمكن أن تكون هناك رؤية للقمر أثناء كسوف الشمس .

2- ألا يقل البعد الزاوي بين الشمس والقمر بعد لحظة الإقتران عن 7 درجات مع العلم أن بداية الرؤية تحصل بين 7 ، 8 درجات ، وإنما يفضل الأخذ بثمان درجـات علـى سبيل الإحتياط ، وقد ثبت بالرصد أن الهلال يكون واضحا" بالرؤية العينية بعد مـرور حوالى 14.5 ساعة من الإقتران .

3- أن لا يقل أرتفاع القمر عن الأفق عند غروب الشمس عن 5 درجات ويفضل الأخذ بخمس درجات ونصف على سبيل الأحتياط ، وسبب هذا أنه لابد للقمر من أن يخـرج من حيز شعاع الشمس .

بالأضافة إلى هذه الضوابط يمكن إضافة ضوابط أخرى يحبذ الأخذ بها وهى :-

1- قوس المكث : وهو الفترة الزمنية الفاصلة ما بين غروب الشمس وغروب القمر ، أي فترة بقاء القمر في الأفق الغربي بعد مغيب الشمس .

2- قوس النور : وهو نسبة الجزء المضىء من قرص القمر بعد غروب الشمس فـى يوم الميلاد . وقد لاحظنا في حساباتنا لبعض الشهور القمرية أن هذه النسبة تكون فـي حدود 4% .

وقد تبين لنا من الحسابات والرصد الأتي :

- ان هناك تأكيدا" واضحا" على بعض الضوابط الخاصـة بالؤريـة والتـي تـم اعتمادها في المؤتمرات الخاصة بالأهله وخاصة في مايتعلق بإرتفاع الهلال عند غروب الشمس (درجة ارتفاع القمر عن الأفق) ، وقوس المكث .
- يمكن في بعض الشهور القمرية ان تحدث الرؤية عندما يكون البعد الزاوي بين الشمس والقمر محصورا" بين خمس وست درجات .
- ان قوس النور (نسبة الجزء المضيئ من قرص القمر) يكون في حـدود 1% مع العلم ان هناك بعض الأراء قد اوصت بأن تكون هذه النسبة 4% .

كما نود أن نذكر بأنه لايوجد أي تعريف فلكي أو علاقة فلكية لرؤية الهـلال (وهـذه الظاهرة فلكيا" تعتبر مثل ظاهرة الإمساك في مواقيت الصلاة) .

جدول رقم (1) يوضح أنواع الدورات المختلفة لحركة القمر

الشهر	طول الشهر				التعريف
	ي	س	د	ث	
الإقتراني	29	12	44	03	الفترة الزمنية اللازمة ليعمل القمر دورة كاملة ويعود الى نفس الوجه نسبة الى الشمس(محاق الى محاق). أو بمعنى آخر هو الفترة اللازمة لزيادة البعد الزاوي المتوسط بين الشمس والقمر بمقدار 360 درجة.
النجمي	27	07	43	12	الفترة الزمنية اللازمة ليعمل القمر دورة كاملة من نجم ثابت والرجوع الى نفس النجم .
العقلي	27	05	05	36	الفترة الزمنية اللازمة ليعمل القمر دورة مبتدء" من عقلة ويعود الى نفس العقلة(عقلة صاعدة الى عقلة صاعدة). أو بمعنى آخر هو الفترة الزمنية اللازمة لزيادة الإزاحة الزاوية المتوسطة للقمر من العقلة الصاعدة بمقدار 360 درجة .
الحضيضي	27	13	18	33	الفترة الزمنية اللازمة ليعمل القمر دورة كاملة إبتداء" من أقرب نقطة للأرض والرجوع الى نفس النقطة (من حضيض الى حضيض) . أو بمعنى آخر هو الفترة الزمنية اللازمة لزيادة زاوية الشذوذ المتوسطة للقمر بمقدار 360 درجة .
المداري	27	07	43	05	الفترة الزمنية اللازمة ليعمل القمر دورة كاملة حول الأرض(من إعتدال ربيعي إلى إعتدال ربيعي أو من إعتدال خريفي إلى إعتدال خريفي). أو بمعنى آخر هو الفترة الزمنية اللازمة لزيادة خط الطول المتوسط للقمر بمقدار 360 درجة .

ي ⇦ اليوم   س ⇦ الساعة   د ⇦ الدقيقة   ث ⇦ الثانية

جدول (2) صفحة عريضة

جدول (3) معطيات عن لحظة الاقتران الحقيقية

(2003 ف)

الزمن (بالتوقيت العالمي الموحد) د س	التاريخ	اليوم	JDET اللحظة الحقيقية للأقتران (بالأيام)	ΔJDE التصحيحات (بالأيام)	JDEM اللحظة المتوسطة للأقتران (بالأيام)
24 22	2003/01/02	الخميس	2452642.35079	-0.37836536	2452642.72916
50 12	2003/02/01	السبت	2452671.95195	-0.30779921	2452672.25975
36 04	2003/03/03	الأثنين	2452701.60917	-0.18116735	2452701.79034
20 21	2003/04/01	الثلاثاء	2452731.30596	-0.01496951	2452731.32093
15 14	2003/05/01	الخميس	2452761.01129	0.15978038	2452760.85152
20 06	2003/05/31	السبت	2452790.68128	0.29917487	2452790.38210
39 20	2003/06/29	الأحد	2452820.27747	0.36477491	2452819.91269
52 08	2003/07/29	الثلاثاء	2452849.78694	0.34365774	2452849.44328
26 19	2003/08/27	الأربعاء	2452879.22675	0.25288214	2452878.97387
08 05	2003/09/26	الجمعة	2452908.63157	0.12711243	2452908.50446
50 14	2003/10/25	السبت	2452938.03537	0.0003221	2452938.03505
59 00	2003/11/24	الأثنين	2452967.45839	-0.10724801	2452967.56564
44 11	2003/12/23	الثلاثاء	2452996.90618	-0.19004686	2452997.09623

(2004 ف)

الزمن (التوقيت العالمي الموحد) د س	التاريخ	اليوم	JDET اللحظة الحقيقية للأقتران (بالأيام)	ΔJDE التصحيحات (بالأيام)	JDEM اللحظة المتوسطة للأقتران (بالأيام)
07 23	2004/01/21	الأربعاء	2453026.380295	-0.24652225	2453026.62682
20 11	2004/02/20	الجمعة	2453055.88949	-0.26791422	2453056.15741
44 00	2004/03/21	الأحد	2453085.44761	-0.24038635	2453085.687996
23 15	2004/04/19	الأثنين	2453115.05845	-0.16013941	2453115.21859
54 06	2004/05/19	الإربعاء	2453144.70451	-0.04466005	2453144.74918
28 22	2004/06/17	الخميس	2453174.35337	0.07360681	2453174.27976
24 13	2004/07/17	السبت	2453203.97579	0.16543233	2453203.81035
23 03	2004/08/16	الأثنين	2453233.55862	0.21767551	2453233.34094
28 16	2004/09/14	الثلاثاء	2453263.103395	0.23186318	2453262.87153
47 04	2004/10/14	الخميس	2453292.61645	0.21433251	2453292.40212
26 16	2004/11/12	الجمعة	2453322.10179	0.16907475	2453321.93271
28 03	2004/12/12	الأحد	2453351.56179	0.09849505	2453351.463299

د ← دقيقه ، س ← ساعه

جدول (4) عناصر المدار المتوسط للقمر عند لحظة الاقتران
(2003 ف)

$M_{\odot}$	M'	F	Ω	L'	Γ'
359.50299	**76.79761**	**215.51960**	**66.91602**	**282.43605**	**205.64603**
28.60974	**102.60818**	**246.19020**	**65.35226**	**311.54281**	**208.93587**
57.71649	**128.42512**	**276.86071**	**63.78851**	**340.64957**	**212.22571**
86.82323	**154.24206**	**307.53122**	**62.22475**	**09.75632**	**215.51555**
115.92998	**180.05901**	**338.20173**	**60.66099**	**38.86308**	**218.80538**
145.03672	**205.87595**	**08.87224**	**59.09724**	**67.96984**	**222.09522**
174.14347	**231.69290**	**39.54275**	**57.53348**	**97.07660**	**225.38506**
203.25021	**257.50984**	**70.21326**	**55.96972**	**126.18336**	**228.67490**
232.35696	**283.32678**	**100.88377**	**54.40597**	**155.29012**	**231.96474**
261.46371	**309.14373**	**131.55428**	**52.84221**	**184.39687**	**235.25458**
290.57045	**334.96067**	**162.22479**	**51.27846**	**213.50363**	**238.54442**
319.67720	**00.77762**	**192.89530**	**49.71470**	**242.61039**	**241.83426**
348.78394	**26.59456**	**223.56581**	**48.15094**	**271.71715**	**245.12409**

(2004 ف)

$M_{\odot}$	M'	F	Ω	L'	Γ'
17.89069	**52.41151**	**254.23632**	**46.58719**	**300.82391**	**248.41393**
46.99744	**78.22845**	**284.90683**	**45.02343**	**329.93067**	**251.70377**
76.10418	**104.04539**	**315.57734**	**43.45967**	**359.03742**	**254.99361**
105.21093	**129.86234**	**346.24786**	**41.89592**	**28.14418**	**258.28345**
134.31767	**155.67928**	**16.91837**	**40.33216**	**57.25094**	**261.57329**
163.42442	**181.49623**	**47.58888**	**38.76840**	**86.35770**	**264.86313**
192.53116	**207.31317**	**78.25939**	**37.20465**	**115.46446**	**268.15297**
221.63791	**233.13011**	**108.92990**	**35.64089**	**144.57122**	**271.44280**
250.74466	**258.94706**	**139.60041**	**34.07714**	**173.67797**	**274.73264**
279.85140	**284.76400**	**170.27092**	**32.51338**	**202.78473**	**278.02248**
308.95815	**310.58095**	**200.94143**	**30.94962**	**231.89149**	**281.31232**
338.06489	**336.39789**	**231.61194**	**29.38587**	**260.99825**	**284.60216**

ملحوظة :-

$M_{\odot}$ ، M' ، F ، Ω ، L' ، Γ' **هى زوايا** مقاسة بالدرجات

جدول (5) إحداثيات الموقع الحقيقي للقمر عند لحظة الإقتران

(2003 ف)

التاريخ	الزمن (التوقيت العالمي الموحد) س	د	πm (بالدرجات)	βm (بالدرجات)	λm (بالدرجات)	$\lambda_{\odot}$ (بالدرجات)
2003/01/02	22	24	0.96	-3.06	283.29	282.13
2003/02/01	12	50	0.94	-4.78	313.38	312.25
2003/03/03	04	36	0.92	-5.07	343.21	342.18
2003/04/01	21	20	0.91	-3.91	12.68	11.74
2003/05/01	14	15	0.90	-1.66	41.71	40.82
2003/05/31	06	20	0.91	1.01	70.33	69.43
2003/06/29	20	39	0.92	3.39	98.63	97.69
2003/07/29	08	52	0.94	4.86	126.81	125.83
2003/08/27	19	26	0.97	5.06	155.13	154.09
2003/09/26	05	08	0.99	3.88	184.10	182.73
2003/10/25	14	50	1.00	1.64	212.90	211.80
2003/11/24	00	59	1.01	-1.13	242.51	241.36
2003/12/23	11	44	1.00	-3.60	272.46	271.25

(2004 ف)

التاريخ	الزمن (التوقيت العالمي الموحد) س	د	πm (بالدرجات)	βm (بالدرجات)	λm (بالدرجات)	$\lambda_{\odot}$ (بالدرجات)
2004/01/21	23	07	0.98	-4.99	302.49	301.26
2004/02/20	11	20	0.96	-4.91	332.34	331.16
2004/03/21	00	44	0.94	-3.41	1.83	0.75
2004/04/19	15	23	0.92	-0.97	30.88	29.92
2004/05/19	06	54	0.91	1.71	59.56	58.65
2004/06/17	22	28	0.90	3.90	87.94	87.05
2004/07/17	13	24	0.91	5.05	116.19	115.28
2004/08/16	03	23	0.92	4.87	144.51	143.58
2004/09/14	16	28	0.94	3.39	173.12	172.18
2004/10/14	04	47	0.97	0.94	202.17	201.20
2004/11/12	16	26	0.99	-1.82	231.71	230.67
2004/12/12	03	28	1.00	-4.07	261.61	260.48

د ← دقيقه ، س ← ساعه

جدول رقم (6) عناصر مدار القمر المتوسط عند بداية الحقبه

العنصر	الرمز	1990 بالدرجات	1980 بالدرجات	1990 بالدرجات	2000 بالدرجات
خط الطول المتوسط للقمر	$L_\circ'$	90.868	64.976	318.352	218.317
خط الطول المتوسط للقمر لأقرب نقطة من الارض (الحضيض)	$\Gamma_\circ'$	154.763	349.383	36.340	83.355
خط الطول المتوسط للعقله	$\Omega_\circ$	259.183	151.950	318.510	125.045

المراجع

اولا" المراجع العربيه:

1- القرآن الكريم ، 1989 ف ، جمعية الدعوة الاسلاميه طرابلس .
2- العناصر والتطبيقات المختلفة لمدار الشمس ، المركز الليبى للإستشعار عـن بعـد وعلوم الفضاء، تحت الطبع .
3- التطبيقات العامه لمدار القمر ، المركز الليبى للإستشعار عن بعد وعلوم الفضـاء ، تحت الطبع .
4- الخطيب ، احمد شفيق ، 1993 ف ، قاموس الفلك والفضائيات المصور ، مكتبـة لبنان .
5- اوراق بحثيه من ندوة الاهله والمواقيت والتقنيات الفلكيـه الكويـت ، 1989ف ، الكويت للتقدم العلمي .
6- غوري ، ابراهيم حلمى ، مجموعة تعرف الى (1-8) ، دار الشرق العربى .

ثانيا" المراجع الاجنبيه :

1- Ivan , R. king , 1979 , The Universe Unfolding , W. H. Freeman and company , San Francisco .
2- John , D. Fix , 1995 1st Edition , Astronomy , Mosby , Yeai Book , Inc.
3- Meeus, Jean , 1991 1st Edition , Astronomical Algorithms , Willmann- Bell,Inc.
4- Smith , Peter Duffett , 1983 2nd Edition , Practical Astronomy with your calculator C . U . P . .
5- Thomas Arny , 1979 2nd Edition , Introductory Astronomy , Wesley Publishing company , Inc .